

# KALEJDOSKOP TECHNIKI 9

(173)

1971

dawniej

*Horizonty  
techniki  
DLA DZIECI*



# Wicus chłopiec z prowincji



Zaraz po powrocie z wakacji, w sierpniu 1886 roku, rodzice polecieli któregoś dnia Józiovi, aby wyszedł na stację kolei petersburskiej po przyjeżdżającego do Warszawy stryjecznego brata, Wicusia. Chłopiec ucieszył się i jednocześnie trochę zakłopotał. Wicus miał zdawać egzamin do pierwszej klasy gimnazjum, tego samego, do którego Józio chodził już od dwóch lat, i mieszkać u stryjostwa. Jedynek Józio zyskiwał więc kolegę i przyjaciela. Ale ten kolega był o trzy lata młodszy, wychowany na gluchej wsi i na dobitkę pewno bardzo dziecinny — stryjeczni bracia mało się znali. O czymże tu z takim mówić?

Kiedy zadymiony parowóz wciągnął za sobą szereg wagonów na stację, Józio zaraz spostrzegł kuzyna. Wicus, trzymany przez konduktora za rękę, szedł grzecznie w dużym słomkowym kapeluszu ze wstążką i w marynarskim ubranku, jakby się wybierał do parku bawić się kółkiem. Obydwaj, pasażer i konduktor, z ożywieniem rozmawiali. Ale Wicus jednocześnie rozglądał się po tłumie.

— O, jest mój brat. Dzień dobry, Józio, cieszę się, że po mnie wyszedłeś. A tu jest kwit na багаż.

— Ano, przyjechaliśmy szczęśliwie — rzekł do brodusznie konduktor, dotykając ręką czapki. — Kawaler tyle książek czytał i tak umie opowiadać, że droga nam migiem zesłała.

— Dziękuję panu za opiekę nad moim krewnym — rzekł z godnością Józio, nadkładując ton i zachowanie się mamy w podobnych okazjach. — Teraz ja się nim zajmę. Pożegnaj się, Wicusiu, z panem, Tatusi powiedział, że po багаż później kogoś przysła.

Uklonili się konduktorowi i odeszli. Józio, oglądając z ukosa strój Wicusia, nie mógł się powstrzymać od uwagi:

— No, na egzamin pójdiesz chyba w innym ubraniu.

Dziecinny strój kuzyna drażnił go. Czy tak powinien się ubierać kandydat do egzaminu? Józio nie był złośliwy, ale w tej chwili zaczynała opanowywać go ochota nabrania trochę Wicusia. Taki prowincjusz, pierwszy raz w Warszawie. Trzeba koniecznie zrobić mu jakiś kawał.

Ale właśnie w tej chwili wyszli z dwor podjazd, skąd otwierała się „----- Aleksandrowskiej \*)” i oszolomiony maly „zawolał:

— Jaki tu ruch w tej Warszawie! Ile pojazdów!

— To jeszcze nie Warszawa, to Praga — po bliżej objął Józio. — Tak, dorożek przed banhofem zawsze kilka się znajdzie, ale my pojedziemy tramwajem.

Istotnie, z lewej strony nadjeżdżał po szynach długi wagon o płaskim dachu, zaprzężony w parę koni, którymi kierował siedzący wysoko woźnica.

Z boku były dwa wejścia, wewnątrz tłoczyli się podróżni. Wicus zawahał się.

— A czy nie moglibyśmy pójść pieszo? — zaproponował nieśmiało.

— W ten sposób poznam od razu jakąś część Warszawy, no i jeżeli jesteśmy na Pradze, to po drodze powinniśmy zobaczyć Wisłę, wiem to z jednej książki.

— Owszem, zobaczymy zaraz — roześmiał się Józio. — Możemy iść pieszo, ale do domu mamy kawał drogi.

Uspokojony Wicus patrzył gospodarskim okiem na mijający ich tramwaj.

— Te konie to się muszą bardzo męczyć — rzekł wreszcie. — Czytałem w „Przyjacielu Dzieci”, że w Berlinie są tramwaje bez koni.

\*) Dziś Zygmuntowska



— No to jak się poruszają? — roześmiał się ubawiony Józio.

— Za pomocą elektryczności.

— Co? — zdumiał się Józio. — Elektryczność jest bardzo niebezpieczna, może zabić!

— Ale ja to czytałem. To jest oparte na naukowych zasadach.

Józio potrząsnął z zastanowieniem głową.

— U nas policja na pewno nie pozwoliłaby na takie tramwaje.

Przez drzewa ulicy prześwitywała w oddali panorama miasta na wysokiej skarpie. Ale znacznie bliżej, tu, gdzie kończyła się aleja drzew, widniało coś jakby otwór wielkiego ażurowego tunelu.

— Dochodzimy do mostu na Wiśle — objaśnił Józio. — Zbudował go inżynier Kierbedź, dlatego nazywamy go mostem Kierbedzia, ale Rosjanie mówią na niego „most Aleksandrowski”.

Wicui rzucił okiem na szeroką rzekę płynącą majestatycznie od Wilanowa po Bielany, na miasto rozłożone po drugiej stronie, ale główną jego uwagę pochłonął most. Część środkowa, przeznaczona dla pojazdów, była oddzielona od bocznych chodników wysoką ścianą z żelaznych krat. Ledwo weszli, ogłuszył ich turkot, szczęk, hałas końskich kopyt i kół, które wszystkie — u tramwajów, dorożek i wozów — miały żelazne obręcze.

— Cały okratowany! — podziwiał Wicui. —

Czytałem, że to jest most kratownicowy, że takie są najtrwalsze, ale z rysunków trudno się było zorientować. Patrz, ile nitów łączy te kraty.

Józio słuchał i nie dowierzał własnym uszom. To był ten Wicui ze wsi? Jemu nigdy nie przychodziło na myśl przyglądać się nitom mostu.

Ale kuzynek już się przechylił przez poręcz i patrzył na dolne części konstrukcji.

— Raz, dwa, trzy, cztery, pięć. Na pięciu filarach opiera się ten most, a po obu brzegach ma przyczółki. Zgadza się.

— Z kim się zgadza? — spytał oszołomiony Józio.

— Zgadza się z rysunkiem, który oglądałem w jednym starym tygodniku. Bo ten most jest też stary, zbudowany w 1864 roku. O, patrz, jakie te filary wysunięte naprzód, pewno żeby kra się o nie rozbiła.

— Tak bardzo cię interesuje ten most?

— Naturalnie. Wszystkie takie rzeczy mnie interesują: mosty,

tramwaje, fabryki — to, co ludzie potrafią zrobić. Ja też chciałbym budować takie potrzebne rzeczy, gdy dorosnę. Patrz, most się kończy, ale droga na arkadach idzie dalej, a na dole, a na dole jest plac i domy. Bardzo miarzo, bo gdyby z mostu trzeba było zjeżdżać na dół, a potem znów wjeżdżać na skarpe...

— Na dole jest Rynek Mariensztacki, a ta droga na arkadach to wiadukt Pancera.

Chłopcy szli powoli. Józio zachodził w głowę, co by tu wymyślić, żeby zwiścić Wicusia. Wicui tymczasem obejrzał Plac Zamkowy, kolumnę Zygmunta i Zamek. Wzdłuż Krakowskiego Przedmieścia ciągnęły się głębokie, świeżo wykopane rowy, robotnicy zanurzeni w nich po głowę wyrzucali na boki żółty piasek. Robiono wykop pod pierwszą w Warszawie miejską kanalizacją.

— Dlaczego oni tu kopią? — spytał Wicui.

Józio zrobił minę człowieka doskonale poinformowanego. Nareszcie ma pomysł.

— O, wiesz — rzekł od niechcienia — to władze miejskie nakazały kopanie. Szukają skarbów. Nawet przez nasz ogród przechodzi taki wykop.

— Skarbów? — zdumiał się Wicui. — Jakich skarbów?

— No, w ziemi bardzo często znajduje się skarby — bredził Józio. — Na przykład pieniądze czy coś takiego. Ktoś zakopał, a potem zapomniał... albo umarł. W takim dużym mieście jak Warszawa takie wypadki są na porządku dziennym — kłamał jak z nut i dodał po chwili: — Wiesz, moglibyśmy poszukać na własną rękę... Nie miałbyś ochoty znaleźć skarb?





— No chyba — odrzekł z westchnieniem Wicus. — Moja nauka będzie przecież dużo kosztować, a tatuś nie jest bogaty...

— W takim razie wymkniemy się dziś po południu z domu — zaproponował z tajną uciechą Józio. — Łopaty dozorczy stoją na podwórzu, pożyczymy je sobie i pójdziemy kopać do naszego ogrodu...

Nagle Józio w środku zdania stracił w zdumiewający sposób swoje opanowanie człowieka dorosłego — poderwał się do biegu, pociągając za rękę kuzyna.

— Wicus, prędejj!

Posłuszny kuzynek popędził za nim. Kapeluszek spadł mu na plecy, trzymając się tylko na gumce pod brodą.

— Józio, dokąd?

— Za strażakami! Prędko!

Srodkiem ulicy galopował na kasztanie strażak w kasku, chłopcy gnali co sił za nim, nie spuszczając go z oczu. Ku zdumieniu Wicusia nie byli samotnikami w tej gonitwie: rwało z nimi coraz więcej chłopców. Wszyscy okrążyli jakiś kościół, przebiegli przez skwer i akurat zobaczyli, jak strażak wjechał na podwórze oddzielone od ulicy sztachetami. Wznosiła się tam okrągła, wysoka wieżyczka z dookólnym balkonikiem tuż pod daszkiem. Całe towarzystwo zatrzymało się dysząc po przeciwległej stronie ulicy. Czekali.

— Po cośmy tu przybiegli? — pytał zaspany Wicus.

— Jak to po co? Strażacy będą jechali do pararu!

— Skąd wiesz?

— Hyl to kawaler nie widział, jak strażak pędził przez ulicę? — wtrącił się jakiś umorusany wyrostek.

Józio spojrział na niego z ukosa i zaczął objaśniać Wicusowi półgłosem:

— Widzisz ten budynek w głębi podwórka? To koszary straży ogniowej, a ta wieża służy do obserwacji miasta. Jak tylko dyżurujący strażak zobaczy, że się gdzieś podejrzanie dymi, siada na koń i pędzi w to miejsce, żeby sprawdzić, czy nie pożar. Jeśli istotnie pożar...

W ten pozar chwili otworła się szeroka brama i z brzękiem i trąbieniem wyjechał na podwórze wóz przeciwpożarowy. Sześciu wspaniałych strażaków w kaskach i z toporkami jechało stojąc, jakby chcieli zaświadczyć swą postawą o gotowości do działania. Ludzie zatrzymywali się na skraju chodnika, patrząc na to wspaniałe widowisko, wóz przemknął z hałasem i już znikł za zakrętem. Ci, którzy nie pobiegli za nim, bo byli i tacy, zachowali jeszcze wyraz zachwytu na twarzach.

— No widzisz, już są pewnie przy pożarze. Dobrze obmyślane z tym strażakiem, co? Bo tak jechać tylko na dym to można poglobić w ciasnych uliczkach i nie trafić do pożaru. A tu chodzi przecież o pospiech.

— O pospiech... — z wahaniem powtórzył Wicus. Po chwili dodał ostrożnie, żeby nie urazić kuzyna: — Wiesz, czytałem raz w gazecie totusia o takim urzędniku jak z bajki. Nie całkiem zrozumiałem, ale było jakoś tak: jest taka tuba i do niej się mówi, i od tej tuby idą druty daleko, aż na drugą i trzecią ulicę, a tam jest taka tuba, ale do słuchania. I przez takie urządzenie można rozmawiać na odległość. To się nazywa telefon.

Józio roześmiał się tryumfalnie.

— Ależ, Wicusiu, jest w Warszawie takie urządzenie! Wuj mojego kolegi pracuje w banku i tam mają telefon.

— A jak to działa? Na jakiej naukowej zasadzie?

— No... najpierw kręci się korbką, a potem się rozmawia — objaśnił niepewnie Józio.

Wicus pomilczał chwilę po tym wyjaśnieniu i taktownie nie nalegał na dalsze szczegóły.

— W takim razie pewno jest więcej tych telefonów, bo jeden nie miałby sensu: z kim by się rozmawiało? — zaopiniował wreszcie. — I chyba przede wszystkim powinni go mieć strażacy, wtedy nie trzeba by szukać konno pożaru po mieście.

Poszli dalej. Józio spoglądał z ukosa na małego kuzyna: cóż to za dziwny chłopak! Ten pomyślny telefonem u strażaków: przecież on ma



rację! Wszystko wie, wszystko czytał. Nic go nie zadziwi.

A jednak w tym ostatnim sądzie Józio się mylił. Szli ulicą Berga \*) i byli już o krok od domu, gdy Wicus spojrzał na wystawę sklepu Hilknera i stanął jak wryty. To, co zobaczył, mogło zresztą niejednego zastanowić. Na wystawie panoszył się jakiś dziwny ni to sprzęt, ni to pojazd: dwa koła ze szprychami jedno za drugim, przy czym pierwsze o średnicy chyba powyżej dwóch łokci, drugie mniej niż łokcia. Oba te koła łączyła spadzista rama, na której u góry osadzone było siedelko. Większe koło miało umocowane z obu stron w centrum podpórki dla nóg i coś w rodzaju kierownicy. Wicus w milczeniu pożerał rozszerzonymi oczami ten dziwaczny pojazd.

— Na tym ma się jeździć? — zadał wreszcie pytanie. — Jak to się utrzyma w biegu? Przecież te dwa koła są w jednej linii.

A nie mogąc się doczekać od Józia odpowiedzi, przeniósł oczy na twarz kuzyna i nalegał:

— Widziałeś, jak się na tym jeździ?

— Nie — musiał przyznać Józio. — Widocznie Hilkner dopiero co sprowadził te... te kółko. Masz rację, to się chyba nie utrzyma samodzielnie, przecież i teraz stoi oparte.

— „Bicykl” — przeczytał Wicus kartkę u dołu.

— Mówisz, że się nie utrzyma? To po co by go robili? Przecież musi być jakaś naukowa zasada utrzymania się na tym pojeździe. Tylko jaka?



Pomimo bogatych wrażeń tego dnia Józio nie zapomniał, że miał zrobić kuzynowi kawał. Po obiedzie wymknęli się z domu. Rozległy, na wół wiejski ogród przekopany był na ukos głębokim i szerokim rowem. Przy furcie znaleźli łopatę dorozcy.

— Jedna tylko — zmartwił się Wicus.

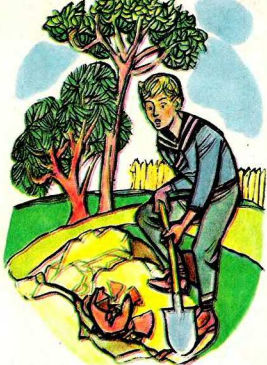
— To nic. Dzisiaj kop ty — ustąpił uprzejmie Józio. — Ja będę kopał jutro.

Chłopcy szli wzdłuż wykopu, wreszcie Wicus wybrał miejsce.

— Tu nie, tu tak brudno, patrz, jakie skorupy na dnie — odradzał Józio. — Pewnie tu był kiedyś śmietnik.

— Śmietnik tak głęboko? A zresztą skarby są zwykle zakopywane w glinianych garnkach, nie czytałeś o tym? — argumentował Wicus.

Zeskoczył na dno i zabrał się gorliwie do pogłębiania wykopu. Józio przycupnął na skraju. Ja-



koś przestał mu się podobać ten irt, ale jak tu się przyznać, że zakpił sobie z kuzyna?

— Wicus — rzekł po jakimś czasie niepewnie, widząc, że krewniak wgrzyza się coraz głębiej w dno wykopu — to tak ciężko kopać... Może chodźmy do domu...

— Ale skąd? Ja nie idę — zawział się Wicus. — Skoro zaczęliśmy, to już trochę pokopmy. Nie martw się, skarbem się przecież podzielimy.

Im głębiej kopał, tym więcej skorup. Takie jakieś dziwne, dziś chyba takich garnków się nie robi. Szkoda, że to się wszystko rozlatuje. O, patrz, tu na dnie tej miski jakby trochę zboża. A tutaj? To było jakieś większe naczynie, a w nim jakby szczątki spalonych kości. Co to może być?

— Wicus, chodźmy już do domu! — błagał Józio. Ale Wicus, zajęty kopaniem, nie odpowiadał. Nagle krzyknął głośno:

— Józiu! Chodź tu czym prędzej! Skarb, naprawdę skarb!

Starszy z kuzynów zsunął się na dno wygrzebanej jamy. Wśród rozbitych skorup błyszczwały jakieś złote i srebrne pieniądze, jakieś bransolety, długie szpilki, coś w rodzaju grzybków, naszyjnik z nanizanych na drut guziczków.

W wyniku niemądrego irtu Józia Wicus — chłopiec z prowincji — stał się mimowolnym odkrywcą przedhistorycznego prasłowiańskiego grobowca.

I tak złośliwość Józia wyszła na korzyść młodego kuzyna.

\*) dziś Traugutta

# ROZMOWY O ENERGII

Naszą rozmowę o energii zaczniemy od cyfr. Nie myślcie, że to będzie nudne, zobaczycie, cyfry mają swoją wymowę.

Musimy wrócić do roku 1850. Od tego czasu minęło trochę więcej niż sto lat.

Okazuje się, iż cała energia, którą dysponowała ówczesna ludzkość składała się z następujących części: 79% energii dawała siła fizyczna zwierząt domowych, 15% siła ludzkich mięśni, a 6%, te małe niezauważalne 6%, siła kół poruszanych wodą, to znaczy — młyny oraz nieliczne, bardzo nieliczne maszyny parowe.

Tylko pomyślcie: było to niecałe sto lat temu... A jak wygląda bilans energii w naszych czasach? Trochę więcej niż 1% zajmuje energia wytwarzana wysiłkiem ludzi i zwierząt domowych; pozostałą przytłaczającą część 99% czerpie się ze źródeł naturalnych. Nie uważacie, że obraz bardzo się zmienił?

Główne źródła naturalne: węgiel, ropa, gaz, woda, a w ostatnich latach energia atomowa — poruszają współczesne elektrownie, dają energię, którą człowiek stale zużywa.

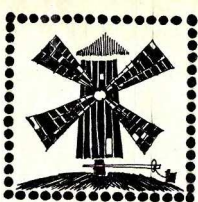
W naszych czasach elektryczność stała się niestrudzonym wszechobecnym pracownikiem. Jest wszędzie: oświetla nasze mieszkania, porusza pociągi, zasila elek-

tronowe maszyny, ludziom, nie opuszczającym swoich mieszkań, pomaga słyszeć i widzieć cały świat, kieruje najbardziej skomplikowanymi przyrządami itd.

Ludzkość obecnie zużywa ogromnie dużo elektryczności. Wyraża się to gigantycznymi milionowymi cyframi. Wystarczy powiedzieć że w 1980 roku światowa produkcja elektroenergii dosięgnie 8—10 miliardów kWh. A jednak... ilość energii nigdy nie jest dostateczna, zawsze jest jej za mało. Przecież opanowanie energii stanowi o postępie, daje ludzkości moc panowania nad przyrodą, podnosi stopę życiową ludzi. I nic dziwnego, że ludzkość stale zadaje sobie pytanie, jak ekonomicznie i prawidłowo wykorzystać źródła energii? Czy nie mamy utajonych rezerw? Czy nie można eksploatować nowych i dotąd niewykorzystanych źródeł? O tych jeszcze niewykorzystanych źródłach będziemy mówili w następnych numerach naszego pisma. Dowiedziecie się jak wielka jest energia słoneczna i jak można ją wykorzystać, czy można zmusić fale morskie do produkcji energii elektrycznej, jak zaprząć do pracy wiatr i czy łatwo zawładnąć wewnętrznym ciepłem Ziemi.

Mówiąc w dużym uproszczeniu, prawie wszystkie rodzaje źródeł energii — su-





rowców energetycznych wykorzystywanych obecnie na Ziemi, mają jedno swoje prazródło — Słońce. Zarówno węgiel kamienny i ropa, i gaz i drewno są jak gdyby „konserwami” energii promieni słonecznych. „Zakonserwowanie” to wymagało bardzo długiego i skomplikowanego procesu przeobrażeń energii promieni słonecznych, połączonego z ogromnymi jej stratami. Promienie padają na powierzchnię Ziemi z ogromną siłą 17 000 miliardów kW. A jaką część wykorzystujemy i ile zużywamy tej energii? Okazuje się, że bardzo niewiele.

Obecnie, otrzymując energię słoneczną przez długi łańcuch przeobrażeń: fotosyntezę — paliwa organiczne (nafta, węgiel) — maszyny ciepłone — generator elektryczny — wykorzystujemy energię słoneczną tylko w jednej tysięcznej części procenta. Tak sądzą znani energetycy radziecki N. Liodorenko.

Chyba nawet nie przypuszczaliście, że tak niewiele. Powstaje pytanie: czy nie można powiększyć tej liczby? Uczeń odpowiada — można do dziesięciu procent.

W jaki sposób? Omijając długi łańcuch przeobrażeń, przekształcając energię promieni słonecznych bezpośrednio w prąd elektryczny w helioelektrowniach. A więc helioelektrownie... Nie można powiedzieć, żeby nie były one zupełnie nie-

znane; niektóre już nawet pracują. Miniaturowe znajdują się na statkach kosmicznych, sputnikach; na Ziemi istnieją w ZSRR, USA, Francji i w Japonii.

W radzieckich republikach w środkowej Azji słoneczne grzejniki obsługują łaźnie, lodówki, suszarki owoców, fabryki konserw.

W Japonii, w USA miliony słonecznych ogrzewaczy wody ułatwiają życie codzienne mieszkańcom. A czy zauważyliście, że wszystkie wymienione przez nas urządzenia służą do zaspokajania drobnych potrzeb życiowych i nie sięgają jeszcze przemysłu? A czy to jest możliwe?

Aby odpowiedzieć na to pytanie należy rozpatrzyć go z różnych stron. Po pierwsze — „paliwo” dla elektrowni. Rozumie się samo przez się, że helioelektrownie należy budować tam, gdzie tego paliwa jest dużo — dużo słonecznych dni w roku. Po drugie — oszczędność. Bez wątpienia taka elektrownia może być ekonomiczna. Potrzebuje surowca, który nic nie kosztuje, a mianowicie promieni słonecznych. Po trzecie — urządzenia. Urządzenie helioelektrowni nie jest skomplikowane. Najlepsze i najekonomiczniejsze są konstrukcje na półprzewodnikach. Półprzewodnikowe reflektory obracając się zgodnie z ruchem Słońca wytwarzają prąd elektryczny, który potem bezpośrednio kierowany jest do odbiorcy. Instalacje



zwierciadlane są równie proste. Zbierają one promienie słoneczne w jedną soczewkę, skupiającą promienie na kotłach parowym, wytworzona para przechodzi do turbiny, która z kolei porusza generator. Dlaczego więc, jeżeli urządzenia te nie są skomplikowane, nie zostały dotąd wykorzystane do celów przemysłowych? Jest kilka przyczyn.

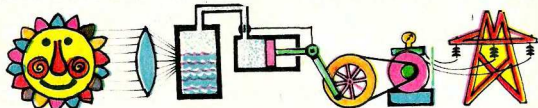
Przede wszystkim kapryśny, niepewny charakter surowca helioelektrowni. Przecież są to promienie słoneczne, które występują tylko w dzień. A więc elektrownia w nocy jest nieczynna. Ilość tej energii, też może być niedostateczna, ponieważ zależy od pór roku. Latem jest jej więcej — w zimie mniej. W średnich szerokościach geograficznych, w pochmurne dni taka stacja wylacza się.

Jak dotąd specjaliści nie opracowali jeszcze projektu takiej konstrukcji, która

no kocioł, na który zwierciadła kierują promienie słoneczne.

Niezwyczajny też jest wygląd kotła. Przednia jego ścianka składa się z dużej ilości rurek, przez które przechodzi woda, jest to urządzenie, w którym woda nie ochładza się, a ogrzewa.

Powierzchnia kotła, wraz z rurkami, obraca się ze zwierciadłami, a te ze słońcem. Woda nagrzana promieniami słonecznymi zamienia się w parę — para przechodzi do turbiny — turbina porusza generator. Problem małej wydajności helioelektrowni, jak twierdzą specjaliści, jest też — do rozwiązania. Należy połączyć helioelektrownie z innymi elektrowniami, na przykład, z ciepłownią. Ta ostatnia będzie dawała prąd wtedy, kiedy helio jest nieczynna z powodu bezsłonecznego okresu. Przecież nikt nie ma zamiaru instalować helioelektrowni za podbieguno-



by mogła przetwarzać energię promieni słonecznych w prąd elektryczny w dużych ilościach. Czy jest to zadanie nierozwiązalne?

Teoretycznie jest to możliwe, lecz w praktyce bardzo trudne. W Armenii w ZSRR opracowano szczegółowy projekt helioelektrowni. Jej wygląd jest niezwykły: 1300 małych wagonetek z płaskimi zwierciadłami zajmuje powierzchnię 19 300 m<sup>2</sup> — prawie 2 hektarów, a zadaniem ich — chwytanie promieni słonecznych. Poruszają się one ruchem obrotowym po szynach. W centrum tego koła skonstruowa-

wym kołem — lub w rejonach świata o małym nasłonecznieniu. A jak rozwiązać problem dnia i nocy w helioelektrowni? Należy zastosować pracę na zmiany: nocne „dżyury” wykonuje ciepłownia lub hydroelektrownia — dzienne — helio. Zresztą uczeni doszli do wniosku, że w przyszłości można będzie akumulować słoneczne ciepło elektrowni przez dłuższy okres. Wszystkie te projekty nieodparcie wskazują na to, że zbliża się okres kiedy gigantyczne, dotąd niewykorzystane źródło energii — słońce — zacznie pracować dla dobra ludzkości. W. KLIMOWA

**Nagrody — modele samolotów — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w numerze 5/71** wylosowali koledzy: Leszek Andrzejczak, Konarzewo; Tadeusz Brzeziński, Siemiatycze; Waldemar Bytoń, Glucholazy; Zbigniew Gardener, Radymin; Grzegorz Girjat, Strzegom; Artur Klósek, Gliwice; Waldemar Książek, Mrowiska; Krzysztof Lipowski, Warszawa; Mariusz Mielnik, Poznań; Andrzej Ratajczyk, Warszawa;

**Nagrody pocieszenia — odznaki HTD — również w drodze losowania otrzymują koledzy:** Piotr Biboik, Warszawa; Zenon Bachanek, Pniewite; Jarosław Chronowski, Jarosław; Ewa Gadecka, Jeźów; Tadeusz Góra, Pionki; Grzegorz Gruszka, Toruń; Bogusław Ilczuk, Ciechanowice; Sławomir Iżewicz, Gorzów Wlkp.; Andrzej Jambryczycki, Elk; Bogdan Kreczmer, Dębno Lub.; Dariusz Kroczyk, Wrocław; Janusz Lampart, Dębica; Zbigniew Lugin, Oświęcim; Bogusław Piotrowski, Chelm; Piotr Plejewski, Bydgoszcz; Czesław Pyczoł, Warszawa; Cezary Skwarski, Pisz; Andrzej Słomian, Złotoryja; Jarosław Wacyk, Myszków; Jacek Woliński, Tarnów.

**Prawidłowe rozwiązanie konkursu:**

1-B, 2-C, 3-A, 4-E, 5-D, 6-F.





# GAWĘDY



## MOTORYZACYJNE

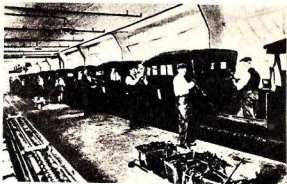
### ZACZEŁO SIĘ OD FORDA

„Będę budował samochód dla milionów. Będzie on dość duży do jazdy z rodziną, ale dostatecznie mały do obsługi przez jednego człowieka. Będzie zbudowany z najlepszego materiału, przez najlepszych ludzi, jakich można znaleźć, według najprostszych rysunków, jakie współczesna technika zdolna jest wymyślić. Ale będzie tak tani, że każdy człowiek z dobrym zarobkiem będzie w możności posiadania go i używania ze swą rodziną w błogosławionych przyjemnych godzinach jazdy na szerokim świecie”.

Rys. 1. Warsztat samochodowy z końca dziewiętnastego wieku

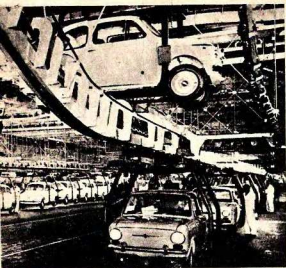


Tak właśnie reklamował Henry Ford, znany już wówczas producent samochodów, swoje zasady ich wytwarzania. Uważał, że samochód powinien być pomocnikiem człowieka, służącym mu na co dzień, a nie wyłącznie rzadkim luksusem służącym do zabawy. Ale aby zasadę tę zrealizować trzeba było wy-



Rys. 2. Jedna z pierwszych linii taśmowej produkcji samochodów

tworząc samochód tani, a także produkować go w znacznych ilościach. Oczywiście było, że aby samochody mogły być tanie, muszą być wytwarzane w dużych ilościach; jak jednak ma to wyglądać praktycznie? Przecież składanie kolejno każdego pojazdu z przygotowanych uprzednio części jest bardzo pracochłonne, zajmuje czas znacznej liczbie robotników i na dłuższy również czas zajmuje miejsce na fabrycznej hali. Ford szybko dostrzegł możliwość radykalnej zmiany na lepsze. Można przecież ustawić pod rząd wiele stanowisk montażowych a na każdym z nich wykonywać tylko niektóre czynności. W ten sposób będzie składanych jednocześnie kilka samochodów, a robotnicy będą mogli wyspecjalizować



Rys. 3. Współczesna linia montażu samochodów

się w niektórych tylko czynnościach, a więc będą mogli wykonywać je szybciej i lepiej. Samochód będzie kolejno podawany na coraz dalsze stanowisko, będzie otrzymywał coraz więcej części i stopniowo doprowadzany do formy gotowego wyrobu.

Próby wypadły rewelacyjnie. Dokładna analiza procesu wytwarzania samochodu pozwoliła na wybranie najlepszego zestawu czynności wykonywanych na danym stanowisku roboczym. Dzięki temu został pierwszorzędnie wykorzystany czas pracy; samochody schodziły z takiej „taśmy” często, były wykonane solidnie, mogły

Rys. 4. Henry Ford buduje swą pierwszą „buggy”



więc być tanie. Założenie Forda zostało w pełni zrealizowane. Dość powiedzieć, że montownia samochodów Ford już w roku 1908 przekroczyła 100 samochodów wypuszczanych dziennie. Również cena samochodów Ford spadała systematycznie w miarę, jak ulepszano metody produkcji. W ciągu zaledwie lat dwunastu spadła z 800 do prawie 200 dolarów, a więc aż czterokrotnie.

Ford nie długo pozostał samotnym. Inni ówczesni producenci samochodów natychmiast zorientowali się, jakie ogromne korzyści może przynieść wytwarzanie samochodów metodą taśmową. Metoda ta zapanowała niepodzielnie w Stanach Zjednoczonych, a następnie choć znacznie później, zakorzeniła się i w Europie.

Dzisiaj nie wyobrażamy sobie innego sposobu wytwarzania samochodów w znacznych ilościach. Metody produkcji są oczywiście jeszcze bardziej unowocześnione, lecz opierają się na starej fordowskiej zasadzie: samochód przesuwa się stopniowo ze stanowiska na stanowisko i powoli jest wyposażany we wszystkie potrzebne zespoły i części. Nie przesuwa się go jednak z miejsca na miejsce: jedzie sam posuwając się wraz z taśmą, na której jest ustawiony. Taśma ta, składająca się z wielu stanowisk połączonych ze sobą napędzającym je ogniwem, przesuwa się bardzo powoli, a wszelkie czynności związane z montażem samochodu wykonywane są przez robotników w ruchu. Gdy robotnik taki skończy swe czynności przy jednym samochodzie, już następny zostaje podsunięty przez taśmę. W ten sposób produkcja odbywa się w praktyce bez przerwy i co kilka dosłownie minut z taśmy zjeżdża nowiutki, pachnący świeżością samochód.

Nie tylko montaż samochodów odbywa się metodą taśmową. Metodę tą wytwarzane są prawie wszystkie zespoły samochodu jak silnik, skrzynia biegów itd., a także prawie wszystkie części obrabiane mechanicznie. Obróbka mechaniczna wykonywana jest na tzw. liniach obróbczych. Wygląda to podobnie do składania samochodów, lecz w tym przypadku rolę robotników spełniają obrabiarki. Są one ustawione w szeregu w odpowiedniej kolejności. Część obrabiana przesuwa się wraz z niosącą ją taśmą, a odpowiednio

ustawione obrabiarki wykonują wszelkie zaplanowane czynności automatycznie, bez udziału człowieka. Taką linię obróbczą może obsługiwać dwóch ludzi, a i to ich rola sprowadza się zazwyczaj do nadzoru lub ustawiania i wymiany zużytych narzędzi.

A teraz, jeżeli linie obróbcze części oraz linie montażu podzespołów połączymy z linią końcowego montażu samochodów automatycznym układem transporterów, otrzymamy zakład produkcyjny samochodów będący w stanie wykonywać ich kilkadziesiąt dziennie. Takie też ilości pojazdów wypuszczają współczesne wytwórnie samochodów, dbając równocześnie o to, aby ich produkty były dobre, o niezbyt wygórowanej cenie.

Wnętrze współczesnej fabryki samochodów pełne jest powolnego ruchu. Na oddziałach obróbki skrawaniem linie obróbcze podsuwają obrabiane elementy pod coraz nowe narzędzia, spod których gęsto spływają wióry. Na prasach, wśród ogromnego hałasu tłoczone są części nadwozia. Na wydziałach montażowych cicho przesuwające się taśmy niosą na sobie elementy samochodów, których szybko przybywa w miarę zbliżania się ku montażowi końcowemu. Nad głowami przesuwają się również powoli stalowe macki przenośników dostarczających gotowe już elementy i podzespoły na montaż. Pod sufitem przenoszone są zespoły zawieszenia, silniki ze skrzynkami biegów, całe polakierowane już nadwozia, które później zostają nałożone na zestawione podwozia. Cała ta ogromna machina pracuje precyzyjnie, wszystko jest dokładnie zaprojektowane i obliczo-



Rys. 5. Czterocylindrowy Ford „Model N” z 1906 r.

ne, nikt na nikogo nie czeka, samochody zjeżdżają gotowe z taśmy z imponującą regularnością.

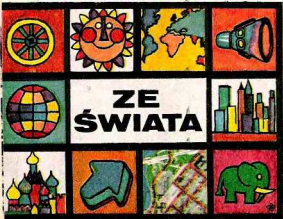
I pomyśleć, że ten ogromny postęp w wytwarzaniu maszyn, a między innymi również samochodów dokonał się w ciągu zaledwie pięćdziesięciu lat, z niemałym udziałem Fordowskiego geniuszu. Dzisiaj widać już wyraźnie, że nie trzeba będzie zbyt długo czekać, aby ujrzeć fabryki całkowicie zautomatyzowane, w których rola człowieka ograniczy się do dostarczania materiału i odbioru gotowego produktu. Fantaści marzą nawet o automatycznym sprzężeniu całego szeregu fabryk, między którymi produkty wędrować będą samoczynnymi ciągami, a rola człowieka polegać będzie na nadzorowaniu automatycznej pracy całych gałęzi przemysłu. Na razie wizje tego rodzaju wydają nam się nieco przedwczesne, ale tak szybki postęp w tej dziedzinie nie pozwala nam odrzucić ich całkowicie.

inż. JAN TARY

Nagrody — lutownicze — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w numerze 6/71 wylosowali koledzy: Henryk Budzisz, Poznań; Elżbieta Jaz, Wałbrzych; Eugeniusz Staniczek, Czerwonka; Andrzej Szczęponek, Rybnik; Piotr Wągrowski, Nysa.

Nagrody pocieszenia — odznaki HTD — również w drodze losowania otrzymują koledzy: Jacek Boszczyk, Sochaczew; Wojciech Czekański, Jarosław; Tadeusz Dębczyński, Poznań; Janusz Goliński, Zabrze; Tomasz Grabowski, Warszawa; Adam Jamrozak, Gniezno; Janusz Kruk, Wrocław; Ryszard Kozłowski, Katowice; Leszek Kukła, Głogów; Józef Kanert, Tychy; Janusz Kasprzyk, Jasło; Andrzej Mizgala, Częstochowa; Jacek Nowicki, Sierpc; W. Niemcewicz, Rzeszów; Maciej Piękniewski, Kalisz; Janusz Probola, Rzeszów; Jerzy Sadłowski, Poznań; Czesław Tejman, Łańcut; Cezary Uchto, Warszawa; Ryszard Wachulec, Łódź. Prawidłowe rozwiązanie konkursu:

1-c-F, 2-f-E, 3-d-C, 4-a-B, 5-e-D, 6-b-A.



## ZE ŚWIATA

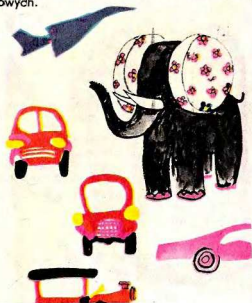
### NOWE SZYBY SAMOCHÓDOWE

W Stanach Zjednoczonych zaczęto produkować szyby samochodowe ze specjalnego szkła klejonego żywicą winylową. Przednie szyby, dużo cieńsze od obecnie stosowanych, mają wmontowane anteny radiowe a tylne są ogrzewane przez ceramiczno srebrne przewody grzejne.

Szyby te pochłaniają promieniowanie podczerwone, co znacznie poprawia klimatyzację wnętrza pojazdu.

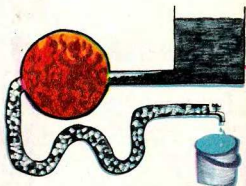
### NAUSZNIKI... DLA SŁONI

Nie tylko człowiekowi hałas przeszkadza. W jednym z angielskich ogrodów zoologicznych, który znajduje się blisko lotniska musiano słoniom założyć nauszники. Zwierzęta te sprowadzone z Indochin i nie przyzwyczajone do hałasu wpadały w panikę słysząc warkot silników samolotowych.



### APARAT DO SPALANIA BRUDNEJ WODY

W ZSRR opracowano nową metodę oczyszczania ścieków przemysłowych. Zanieczyszczenia zawarte w wodzie po prostu — spala się. W specjalnej komorze, do której wprowadzane są ścieki, zanieczyszczenia spalają się w płomieniu gazu, a wodę zamienioną w parę później się skrapla.

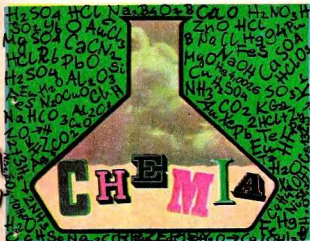


### AUTOMATYCZNY NAUCZYCIEL PLYWANIA



W Holandii zbudowano urządzenie do nauki pływania „na sucho”, bez wody. Automat ten po bardzo krótkim czasie ćwiczeń koordynujących wszystkie ruchy nóg i rąk wyrabia konieczne nawyki pływaka.





## CHEMICZNE BŁYSKAWICE I GRZMOTY

Wykorzystując silne własności utleniające niektórych związków możemy wykonać nimi burzę chemiczną z błyskawicami i grzmotami. Zaznaczamy jednak wyraźnie, że może to być tylko mini-burza, inaczej bowiem doświadczenie staje się niebezpieczne.

W łopce statywu umocujemy pionowo zupełnie czystą i suchą probówkę. Pod nią ustawiamy dużą zlewkę lub słoik, a w niej nieco wody tak, aby probówka była zanurzona w wodzie do 2/3 swej wysokości. A teraz do probówki, w sam jej środek, wstawia się cienki pręcik szklany. Pręcik powinien stanąć na dnie, lecz nie może dotykać ścianek probówki. Koniec pręcika trzymamy w lewej ręce, a prawą przytkamy do niegdziobkiem małą zleweczkę, do której poprzednik nalaliśmy 4 ml stężonego kwasu siarkowego. Przechylając bardzo powoli zleweczkę, trzeba dziobkiem wylewać kwas na pręcik szklany. Postępując w ten sposób, możemy cały kwas wlać na dno probówki nie zwilżając jednocześnie ścianek. Ten właśnie warunek, aby ścianki były suche, jest niezbędny do udania się doświadczenia.

Teraz do zwężonej na jednym końcu rurki szklanej lub zwykłej małej pipety, nabieramy 10 ml denaturatu. Wylot pipety lub rurki wprowadzamy do probówki i trzymając go tuż nad powierzchnią kwasu bardzo powoli wpuszczamy denaturat i jeżeli zabieg ten wykonamy bardzo powoli i starannie, wówczas w probówce otrzymamy dwie wyraźne warstwy cieczy. Stan ten jest trwały dzięki bardzo dużej różnicy ciężarów właściwych kwasu siarkowego i denaturatu.

A teraz do probówki wrzucamy jeden, ale tylko jeden, kryształek nadmanganianu potasowego,  $\text{KMnO}_4$ . Wrzucony kryształek zatrzymuje się na granicy roztworów i natychmiast zaczynają się działy. Zauważymy pojawienie się iskierki, którym towarzyszyć będą lekkie trzaski. Są więc już błyskawice i grzmoty. Barwa powierzchni roztworu staje się brunatna, a miejscami kwas zabarwia się na zielono. Pojawianie się iskierki i trzasków trwać będzie około 10 minut. Gdy zjawisko już ustanie, możemy wówczas wrzucić jeszcze jeden kryształek nadmanganianu.

Zjawisko, które obserwowaliśmy, polega na bardzo gwałtownym utlenianiu alkoholu tlenem. Pod wpływem działania kwasu siarkowego na  $\text{KMnO}_4$  wydziela się tlen energicznie reagujący z alkoholem. Tej właśnie reakcji towarzyszą iskierki oraz słabe trzaski. Za każdym razem, gdy się pojawi iskierka, na powierzchnię wypływa pęcherzyk gazu. Jest to  $\text{CO}_2$ , powstający w wyniku utleniania alkoholu.

Doświadczenie to jest zupełnie bezpieczne, pod warunkiem, iż jest wykonane zgodnie z podanymi warunkami. Oczywiście należy zachować odpowiednią ostrożność przy manipulowaniu kwasem siarkowym.

mgr STEFAN SĘKOWSKI



# CZYSSTE SZALENSTWO

## ALBO

### GRA W „PIĘTNASTKĘ”

Wystarczy do tego małe płaskie kwadratowe pudeleczko, albo w ogóle kawałek tekturki przycięty w kwadrat. Dno pudeleczka (wszystko, co będzie o tym dalej napisane, odnosi się również do tekturki) dzielimy na 16 części tak, aby każda z tych części była również małym kwadratem. Następnie przygotowujemy 15 „kamieni” — np. kostek wystruganych z drewna, choć pomyślowa osoba w Waszym wieku może również dobrze sporządzić je z innego materiału. Każdy taki „kameń” powinien posiadać akurat takie same wymiary, jak jeden z kwadracików pudeleczka. Wreszcie numerujemy kamienie liczbami od 1 do 15. Ot — i cała filozofia.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

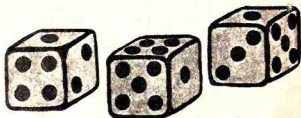
Rys. 1

To znaczy cała filozofia, jeśli chodzi o sporządzenie gry, a nie o jej wykorzystanie. Tu sprawa przedstawia się znacznie bardziej skomplikowanie. W pozycji „wyjściowej” ustawiamy kamienie w pudeleczku tak, jak to jest przedstawione na rys. 1, pozostawiając wolne pole 16. Ścisłej mówiąc jest to pozycja nie tyle „wyjściowa”, ile „końcowa”, tzn. taka, do której należy dojść, jeśli ułoży się kamienie w jakiś inny sposób, inaczej mówiąc: z dowolnego ułożenia kamieni trzeba przejść do kolejnego ich ustawienia w ten sposób, że korzystając z wolnego pola przesuwamy kamienie tak, aby ustawić je w należytej ko-

6	1	3	4
5	2	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

Rys. 2

lejności. Dla przykładu, gdyby ustawienie kamieni było takie, jak to jest pokazane na rys. 2, to moglibyśmy przywrócić właściwą kolejność kamieni przesuwając najpierw kamień 15 na puste pole 16. Na opróżnione w ten sposób pole 15 przesuwamy kamień 14, na jego zaś miejsce — kamień 13. W podobny sposób kamienie 9 i 5 opuszczamy o jedno pole w dół. Na miejsce zajmowane poprzednio przez kamień 5 przesuwamy kamień 6 (tj. opuszczamy go w dół), po czym możemy już przestawić kamień 1 w lewo, na miejsce, które powinien zajmować. Teraz przesuwamy kamień 2 do góry, uzyskując właściwe ustawienie całego pierwszego rzędu. Kamień 6 przesunięty w prawo również trafi na miejsce, które



powinien zajmować, a gdy przesuniemy odwrotnym, aniżeli poprzednio, ruchem kamienie 5 i 9 oraz 13, 14 i 15 — przesunięcie zostanie ukończone.

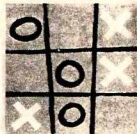
Oczywiście jest to przykład bardzo prostego przestawiania kamieni, ale może się zdarzyć, że porządek kamieni w pudełku jest zmieniony tak, iż powrót do właściwego położenia jest rzeczą niezmiernie trudną. Taka lamigłówka może być pasjonująca i zajmować nawet wiele godzin czasu, przy czym nie zawsze możliwe jest osiągnięcie układu nazwanego przez nas „wyściowym”. Jak wiele niesie wynalazca tej gry, niejaki Samuel Lloyd (Amerykanin) zgłosił się przed niespełna stu laty do urzędu patentowego, przy czym zaproponował urzędnikowi zatalwiającemu formalności patentowe rozwiązanie jednego z ułożonych przez siebie zadań — tj. uporządkowanie kamieni ułożonych w pewien specjalny sposób. Urzędnik męczył się, męczył, ale rozwiązania nie znalazł i zapytał wreszcie wynalazcę, czy takie rozwiązanie istnieje. Miał jakoby usłyszeć, że nie, że jest to niemożliwe — w związku z czym odmówił wydania patentu na ową grę w piętnastkę, czyli, jak ją nazwał wynalazca po angielsku „fifteen puzzle”.

Niezrażony tym, a kto wie, może i zachęcony, zgłosił się Lloyd do jednego z tygodników, proponując zamieszczenie zasad gry i wyznaczając nagrodę w wysokości 1000 dolarów za rozwiązanie owego ułożonego przez siebie zadania. I tu się dopiero zaczęło. A co? Oczywiście — czyste szaleństwo. Każdy chciał ową okrągłą sumkę zagarnąć w łatwy jak mu się wydawało sposób; a że wystarczyło do tego małe pudełeczko, które można było zawsze i wszędzie ze sobą nosić, więc też wszyscy i wszędzie zajmowali się grą w piętnastkę. Grali urzędnicy w biurach, sprzedawcy w sklepach, grali dorośli i grali dzieci. Mówiono, że maszyniści parowozów nie zatrzymywali się na stacjach, ponieważ zajęci grą w „15” zapominali o całym świecie; że sternicy statków osadzili je na mieliźnie, szukając rozwiązania zadania ułożonego przez Samuela Lloyda. Czy wszyscy mieli na myśli jedynie wygranie tysiąca dolarów? Oczywiście nie; ale gra była tak fascynująca, że stała się powszechną namiętnością. Układano specjalne zadania, organizowano konkursy z nagrodami. W krótkim czasie gra dotarła również do Europy, wywołując i tu, co?

Oczywiście — czyste szaleństwo. Grano we Francji i w Niemczech, w miastach i w wsiach, na ulicach i w domach. Jakoby nawet członkowie parlamentu niemieckiego zajmowali się podczas obrad grą w „15”, nie zwracając uwagi na toczącą się dyskusję. Punkt zwrotny zainteresowania grą nastąpił jednakże w r. 1879: ogłoszono wówczas jej matematyczną teorię.

Gra — i matematyka? Wyobraźcie sobie, że tak; że choć może się wydawać dziwne, aby tak poważna dziedzina mogła zajmować się zabawą

i rozrywkami, badania matematyczne wykazują pewne prawidłowości tkwiące w danej grze i ze swej strony prowadzą do powstawania specjalnych działów matematyki. W wieku XVIII pewien szlachcic francuski nazwiskiem de Méré poświęcał bardzo dużo czasu grze w kości; znana i Wam z pewnością kostka w kształcie sześcianu ma oznaczoną każdą ze swoich ścianek odpowiednią liczbę oczek od jednego do sześciu. Otóż



rozróżnić jak mu się wydawało wyjść powinny, napisał w tej sprawie list do znanego matematyka Błażeja Pascala. Pascal zainteresował się tym, a prace podjęte przez niego (i przez innego wielkiego francuskiego matematyka Fermata) doprowadziły do powstania tak zwanego rachunku prawdopodobieństwa. Rachunek prawdopodobieństwa ma dziś niezwykle ważne znaczenie zarówno w pracach naukowych (m. in. w nowoczesnej fizyce), jak i dla zastosowań praktycznych.

Mają swoje teorie również i inne gry, że znanych Wam np. „szubienica” oraz „wilk i owce”; wiadomo więc, który z partnerów wygrywa, jeśli oczywiście będzie grał poprawnie. Zauważcie, że są to gry o charakterze odmiennym, aniżeli gra „w kości”: tamta gra należy do gier hazardowych, to znaczy takich, w których o wyniku gry decyduje przypadek (inną grą hazardową, którą można byłoby przytoczyć dla przykładu, jest tzw. ruletka), w tych natomiast każdy partner ma możność świadomego wyboru ruchu czy posunięcia spośród różnych możliwych. Takimi grami są także szachy, domino, brydż... ale czy tylko gry rozrywkowe?

Takie pytanie zadał sobie w latach trzydziestych naszego stulecia wybitny amerykański matematyk John von Neumann, a efektem jego zainteresowania i dociekań było powstanie nowego, znów niezmiernie ważnego działu matematyki, zwanego „teorią gier”. Okazuje się, że matematycznie można rozpatrywać tak istotne dla społeczeństw przejawy ludzkiej działalności, jak np. współzawodnictwo w dziedzinie produkcji lub handlu czy działania wojenne. A wszystko zaczęło się tak niewinnie: od kostek domino lub figur szachowych. Ach, ta matematyka! Czym się nie



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	15	14	

Rys. 3a

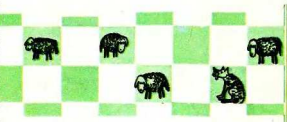
	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

Rys. 3b

zajmie, wszystko staje się nagle niezmiernie ważne. Ważne i pożyteczne, a więc nie ma co narzekać.

Przed 90 laty entuzjaści gry w „15” mimo wszystko narzekali; ponieważ teoria matematyczna pozwalała z góry na ustalenie, czy i jakie ułożenie jest rozwiązywalne, to znaczy, czy można wychodząc z niego doprowadzić do pozycji wyjściowej czy też nie — zainteresowanie grą znacznie osłabło i wkrótce moda na nią minęła. Ale gra nie zaginęła bezpowrotnie. Co jakiś czas ludzie znów ją sobie przypominają i znów się nią doskonale bawią, tym bardziej, że jej matematyczna teoria, jakkolwiek ogłoszona nie tylko w książkach naukowych, ale i w wielu książkach popularnych, nie jest wszystkim dokładnie znana. Bardzo ładnie i przystępnie wyjaśnił tę ogólnie biorąc trudną teorię znakomity polski matematyk Hugo Steinhaus w książce „Kalejdoskop ma-

tematyczny”. Tych z was, którzy pragnęliby się dowiedzieć, jak matematyka wyjaśnia zasady gry w „15”, odsyłam do wspomnianej książki, która oprócz owego fragmentu zawiera jeszcze bardzo



13	1	6	10
14	2	5	9
	12	11	7
3	15	8	4

Rys. 3c

dużo ciekawostek uczących matematycznego spojrzenia na świat.

Natomiast dla tych, których interesuje sama gra, podaję do samodzielnego rozwiązania zadania, ułożone przez wynalazcę gry. Wszystkie zadania dają się rozwiązać.

**Zadanie 1:** Z rozmieszczenia kamieni, jak na rys. 3a dojść do kolejnego rozmieszczenia kamieni takiego, aby pole wolne znajdowało się na lewo u góry (rys. 3b).

**Zadanie 2:** Wychodząc z rozmieszczenia kamieni pokazanego na rys. 3a i przesuwając kamienie zgodnie z regułami gry ułożyć „kwadrat magiczny” — taki, aby suma liczb w każdym poziomym rzędzie i w każdej pionowej kolumnie oraz na obu przekątnych była równa 30 (rys. 3c).

STEFAN WEINFELD



**J**ak zapewne wielu z Was wie, od prawie 10 lat wydajemy rosyjską wersję Kalejdoskopu Techniki — Gorizonty Techniki dla Dietiej, której cały nakład wysyłany jest do Związku Radzieckiego.

Tysiące naszych czytelników prowadziła korespondencję z kolegami w Związku Radzieckim. Poznali się poprzez Gorizonty Techniki dla Dietiej i Kalejdoskop Techniki.

Z okazji nadchodzącego jubileuszu 10-lecia Gorizontów Techniki dla Dietiej i 15-lecia Kalejdoskopu Techniki ogłaszamy

## MIĘDZYNARODOWY KONKURS NA PLAKAT

Co powinien wyrażać sobą plakat?

Czasopisma nasze służą popularyzowaniu techniki i pogłębianiu przyjaźni dzieci polskich i radzieckich. Plakat zatem, powinien to w symbolicznej, prostej graficznej formie (w dowolnych kolorach i formacie) podkreślić.

Hasło plakatu (tekst jaki musi się na nim znaleźć) — 10 lat Gorizontów Techniki dla Dietiej.

Ten sam konkurs ogłaszamy jednocześnie wśród czytelników w Związku Radzieckim.

Najlepsze prace będą ekspozowane na specjalnej wystawie zorganizowanej z okazji uroczystości 10-lecia, ich autorzy otrzymają cenne nagrody w postaci m. in. aparatów fotograficznych, zegarków, kompletów malarskich itp.

Termin nadsyłania prac — 31. I. 1972 r. Na wszystkich pracach musi być podane imię, nazwisko, adres i wiek autora oraz nazwa szkoły i klasa, do której uczęszcza.





W cyklu artykułów pod tym tytułem podaliśmy naszym Czytelnikom nieco podstawowych informacji z zakresu radio-techniki, potrzebnych do rozpoczęcia samodzielnej praktyki w tym zakresie. Większość z nich związana była z problemami prawidłowego kompletowania części i elementów występujących w elektronicznych konstrukcjach — co (jak jeszcze niejednokrotnie przekonamy się) bynajmniej nie jest łatwe.

Obecnie, dla wszystkich naszych młodych konstruktorów podajemy pierwszy opis konstrukcji „radiowej”, zestawionej z niewielkiej liczby elementów. Mamy nadzieję, że samodzielne wykonanie tej konstrukcji nie przysporzy nikomu specjalnych kłopotów. Gdyby trudności takie wystąpiły, to oczywiście nie należy zrażać się nimi — pamiętajmy, że przecież „nie od razu Kraków zbudowano”. Każdy, nawet największy specjalista, zawsze zaczynał od

jakiegoś prostego modelu i każdy napotykał na takie czy inne trudności... Rzecz w tym, aby nie zrażać się nimi, lecz stopniowo i systematycznie pogłębiać swoje wiadomości teoretyczne i praktyczne.

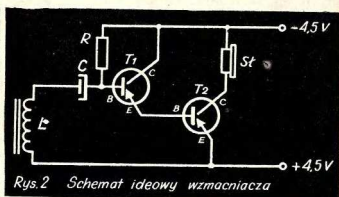
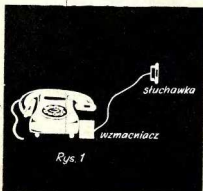
Nasz pierwszy model jest o tyle interesujący, że pomimo dużej prostoty układu, jest pełnowartościowym urządzeniem o praktycznym zastosowaniu. Samodzielne zestawienie takiego urządzenia nie jest trudne, a uzyskane wyniki dadzą wszystkim początkującym radioamatorom wiele zadowolenia.

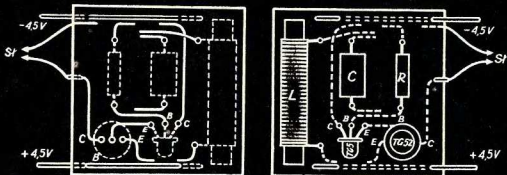
## SŁUCHAWKA DODATKOWA

Jest to bardzo proste urządzenie tranzystorowe służące jako dodatkowa słuchawka do aparatu telefonicznego. Jest ono nader przydatne, ponieważ bardzo często zdarza się, że gdy jedna osoba rozmawia przez telefon, druga również chciałaby słyszeć całość rozmowy.

Nasza słuchawka jest bardzo wygodna w użyciu, ponieważ nie wymaga jakiegokolwiek przyłączania go do instalacji telefonicznej — jest to zresztą niedozwolone. Urządzenie (wzmacniacz tranzystorowy) po prostu przykłada się do boku aparatu telefonicznego, co wystarcza, aby „wychwycić” rozmowę z wnętrza aparatu. Sama słuchawka (miniaturowa) jest przyłączona do wzmacniacza za pomocą dość długiego przewodu (rys. 1).

Na rys. 2 jest przedstawiony schemat ideowy urządzenia. Jak widać, schemat ten jest narysowany za pomocą umownych symboli, o których była mowa w naszych poprzednich odcinkach „Abecadła radioamatora”. Obecnie mamy pierwszą





Rys. 3 Schemat montażowy - widok z obu stron płytki montażowej

okazję praktycznego wykorzystania nabytych wiadomości. Zasadniczym elementem urządzenia jest cewka indukcyjna L, która wychwytuje rozmowę z wnętrza aparatu. Napięcia indukowane w tej cewce są wzmacniane za pomocą wzmacniacza tranzystorowego. Wzmacniacz ten jest zestawiony z dwóch tranzystorów. Wzmocnione w układzie wzmacniacza napięcia rozmowne są doprowadzane do słuchawki. Całość jest zasilana z baterii 4,5 V (baterijka „plaska”).

Zestawienie elementów:

- L — cewka indukcyjna (wg opisu 1 szt.
- C — kondensator elektrolityczny o pojemności w granicach od 2 do 20  $\mu\text{F}$  (dowolne napięcie) 1 szt.
- R — opornik 220 k $\Omega$  (kiloomów) dowolna moc (np. 0,25 W) 1 szt.
- T1 — tranzystor typu TG5 (lub podobny, np. TG2 — TG4) 1 szt.
- T2 — tranzystor typu TG52 (lub podobny np. TG53, TG55) 1 szt.
- Sl — słuchawka miniaturowa (od aparatu „Koliber”) 1 szt.
- B — bateria 4,5 V 1 szt.

Z wymienionych wyżej elementów kosztowna jest jedynie słuchawka (110,— zł). Łączny koszt wszystkich elementów wynosi około 200,— zł.

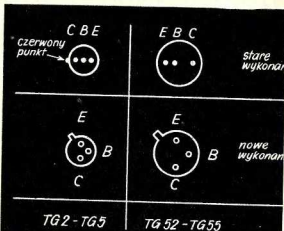
Pracę należy rozpocząć od wykonania cewki indukcyjnej L. W tym celu należy „odłupać” kawałek pręta anteny ferrytowej (dowolna średnica) długości 2—4 cm. Można wykorzystać pręt anteny ferrytowej od dowolnego radioodbiornika. Na otrzymanym w ten sposób rdzeniu należy nawinąć około 1000—1500 zwojów cienkiego przewodu w emalii (grubość 0,1—0,2 mm). Następnie należy zmontować wszys-

kie elementy wzmacniacza na niewielkiej płytce montażowej np. w sposób pokazany na rys. 3. Jest to jedynie przykład jednego z wielu możliwych rozwiązań mechanicznych urządzenia, ponieważ rozmieszczenie elementów może być zupełnie dowolne — nie ma ono żadnego wpływu na działanie wzmacniacza.

Poprawnie zmontowany układ powinien działać prawidłowo natychmiast po przyłączeniu baterii zasilającej. Należy jedynie zwrócić uwagę na prawidłowe ustalenie biegunów baterii: biegunem ujemnym (—) jest dłuższa blaszka, zaś biegunem dodatnim (+) — krótsza blaszka baterii. Wzmacniacz nie posiada żadnego wyłącznika baterii, ponieważ pobór prądu jest bardzo niewielki, toteż jedna bateria wystarczy na około 4—6 miesięcy.

Podczas użytkowania wzmacniacza należy umieszczać go na prawym boku (u dołu) aparatu telefonicznego. Głośność audycji można regulować przez zmianę usytuowania wzmacniacza na boku aparatu.

inż. KONRAD WIDELSKI



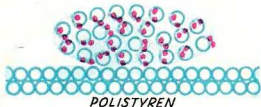
# OKIEM FIZYKA

Po poprzednich rozważaniach o własnościach i budowie kryształów, zajmiemy się teraz innym stanem skupienia materii — cieciami.

Każdy z nas, pomagając przy pracach w kuchni, przyglądał się zapewne nieraz przesypaniu drobnej kaszy lub mąki. Strumień wysypującej się z torebki kaszy

pyłków mąki nie widzimy gołym okiem i wygląda ona jak jednolita substancja. Jeśli przypomnimy sobie teraz nasze początkowe obserwacje (Kalejdoskop Techniki Nr 2 z 1971 r.), kiedy to przyglądaliśmy się w ogromnym powiększeniu między innymi kropelce wody, podobieństwo strumienia wysypywanej kaszy czy mąki do strumyczka wody nie wyda nam się przypadkowe. Woda bowiem składa się z ogromnego roju małych cząstek dużo, dużo mniejszych nawet od pyłków mąki. Cząsteczki te ściśle wypełniają całą objętość kropelki, ale mogą się względem siebie swobodnie przesuwać. Dlatego woda łatwo zmienia swój kształt wypełniając zawsze dokładnie naczynie, w którym się znajduje oraz może płynąć i przelewać

WODA



Rys. 1a  
Rys. 1b

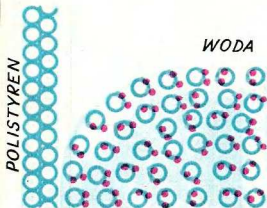
WODA



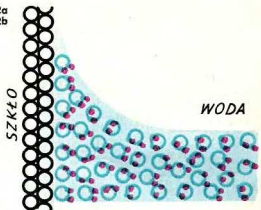
wygląda bardzo podobnie do strumyczka wody z kranu, chociaż możemy z łatwością odróżnić poszczególne ziarenka kaszy. Jeśli patrzymy na przesypaną mąkę, podobieństwo jest jeszcze większe, gdyż

się w dowolny sposób. Nie może jednak zmieniać swojej objętości, gdyż cząsteczki wody nie dają się ani ścisnąć tak, aby się gęściej upakowały, ani porozsuwać, żeby im było luźniej.

WODA



Rys. 2a  
Rys. 2b







Rys. 3

Każda cząsteczka wody składa się z trzech atomów: jednego dużego atomu tlenu (O) i dwóch małych atomów wodoru (H). Chemicy zapisują to w skrócie w postaci symbolu  $H_2O$ . Cząsteczki innych cieczy: oliwy, benzyny, spirytusu zbudowane są inaczej, ale zachowują się one tak samo jak cząsteczki w wodzie i własności wszystkich cieczy są podobne.

Przyjrzyjmy się teraz dokładniej odrobinię wody rozlanej na ceracie czy talerzyku. Zawsze umiemy powiedzieć gdzie jest brzeg naszej kałuży, nawet jeśli wodę rozmazemy we wszystkie strony. Gdybyśmy wysypali na stół garść kaszy, to ziarenka z brzegu można dowolnie porozsuwać albo zagaścić je, ale z wodą tak nie jest. Cząsteczki wody lubią się trzymać razem. Aby się o tym lepiej przekonać postawmy kropelkę wody na powierzchni polistyrenu tworzywo, z którego wykonane są niektóre zabawki i pudełka używane w gospodarstwie domowym). Zauważymy od razu,

że kropelka skurczy się i będzie stała na jezono, podobna do spłaszczonej nieco kulki. Oznacza to, że między cząsteczkami cieczy muszą działać jakieś siły przyciągania. Powodują one, że kropelka nie „rozsypuje” się jak garść kaszy oraz, że wszystkie cząsteczki skupiają się jak najbliżej siebie, w wyniku czego kropelka przybiera kształt kulki. Takie siły nazywane są siłami spójności cieczy i mogą być bardzo wielkie.

Spróbujmy teraz postawić kropelkę wody na powierzchni czystego szkła (uwaga: szkło nie może być ani odrobinę tłuste). Zobaczymy wówczas dziwną rzecz. Otóż ta sama kropelka, która na powierzchni polistyrenu kurczyła się, teraz rozlewa się zupełnie płasko. Czyżby siły spójności nagle znikły? Nie, bądźcie spokojni, siły te nadal działają. To w takim razie co się stało, zapytacie? Otóż nie możemy zapominać, że kropelka wody leży zawsze na czymś. Najpierw był to polistyren, a teraz szkło. Domyślcie się już pewnie, że dziwne zachowanie się kropelki musi być związane właśnie z rodzajem powierzchni, na której ona leży. Tak jest rzeczywiście. Oprócz sił spójności istnieją bowiem także i siły przyciągania pomiędzy cząsteczkami czy atomami powierzchni, z którą kropelka się styka i cząsteczkami wody. Są one nazywane siłami przylegania i od nich zależy czy kropelka jeży się czy rozplywa.

W przypadku polistyrenu siły przylegania są małe i kropla wody przybiera taki kształt jaki jest jej najwygodniejszy. Natomiast w przypadku szkła, siły przylegania są większe od sił spójności wody i kropelka zostaje jakby przyciągnięta do powierzchni szkła. Aby w doświadczeniach uzyskać bardziej wyraźny efekt można na polistyren lekko natłuścić, a powierzchnię

Rys. 4



szkła przetrzeć płynem do mycia naczyń albo jakimś szamponem.

Zobaczmy teraz jak zachowuje się duża ilość wody w naczyniu polistyrenowym. Na pierwszy rzut oka powierzchnia wody jest zupełnie płaska, ale jeśli dokładniej spojrzymy na brzeg lustra wody zobaczymy, że powierzchnia wody jest tam zagięta. Na rysunku widzicie w dużym powiększeniu ściankę polistyrenowego naczynia z wodą. Pozioma powierzchnia wody jest przy brzegu zagięta „do dołu”. Tutaj, podobnie jak w kropelce, cząsteczki chcą być jak najbliżej siebie. Przy brzegu naczynia każda cząsteczka jest przyciągana jednakoowo przez pozostałe i dlatego te, które znalazły się w samym rogu zostały wciągnięte do środka cieczy. Takiemu układowi się cząstek nie przeszkadzają siły przylegania do polistyrenu.

Zupełnie inaczej jest jednak, jeśli wodę wlejemy do naczynia szklanego. Siły przylegania większe od sił spójności nie pozwolą wówczas cząsteczkom wody swobodnie się ułożyć. Będą one chciały znaleźć się jak najbliżej ścianki naczynia, zaczną się tłoczyć i wchodzić jedna na drugą, w wyniku czego powierzchnia wody przy ściance naczynia zagnie się „do góry”.

Wyobraźmy sobie teraz odpowiednio cienką szklaną rurkę z wodą. Powierzchnia wody nie zagnie się wówczas tylko na brzegach, ale będzie po prostu wklęsła. Co więcej, słupek wody zostanie podciągnięty do góry i to tym wyżej im cieńsza rurka. Zjawisko to nazywa się włoskowatością i ma ogromne znaczenie w przyrodzie. Mamy z nim też niezwykle często do czynienia.

Kiedy wycieramy mokre ręce, woda wsiąka w ręcznik kanalikami włoskowatymi. Podobnie przy suszeniu atramentu bibuła jest on wciągany w cieniutkie rurki znajdujące się w bibule. Jak to się od-

bywa łatwo zaobserwować dotykając końcem pióra kawałka czystej bibuły. Widać wtedy wyraźnie jak napelniają się atramentem włoskowate rurki. Gdy piszemy piórem w zeszyte, atrament wsiąka w papier też na zasadzie włoskowatości. Podobnych przykładów możecie jeszcze znaleźć wokół siebie dużo więcej.

Najciekawszym z nich jest jednak wykorzystanie włoskowatości przez rośliny. W ten właśnie sposób transportują one wchłoniętą z gleby wodę od korzeni do liści. Woda jest podciągana specjalnymi, cieniutkimi kanalikami znajdującymi się w łodydze. W pniach drzew wznosi się ona w ten sposób na wysokość 30, 50 a nawet 100 metrów. Bardzo podobnie woda przechodzi przez glebę, wykorzystując wolne przestrzenie między kryształkami piasku. Jeśli ziemia jest zbyt duża, za pulchna, woda nie chce przechodzić i rośliny schną. Dlatego ziemię w doniczce trzeba trochę ubić, żeby kwiatki lepiej rosły.

Włoskowatość możemy też wykorzystać jako pomocnika przy podlewaniu kwiatów, kiedy wyjedziemy na wakacje i nie ma nikogo w domu. Wystarczy ze starej ścierki kuchennej zrobić „przewody”, które prowadzimy z doniczek (końce muszą być odrobnie zakopane w ziemi) do zbiornika z wodą, którym może być duża miednica. Miednicę stawiamy na podłodze, a podlewane kwiatki na niewysokich stolikach. Woda, dzięki temu, że w ścierce są włoskowate kanaliki, będzie przechodzić z miednicy do doniczek „podlewając” kwiaty. Oczywiście przewody nasze nie mogą być zbyt długie, żeby w ciepły dzień woda nie wyszła w nich w drodze do doniczek. Po założeniu takiej instalacji możemy spokojnie opuścić dom będąc pewnym, że nasze kwiaty będą pod dobrą „opieką”.

mgr PIOTR SŁODOWY

#### ROZWIĄZANIE ZADANIA 1:

Rozwiązanie uzyskuje się po następujących 44 ruchach:

14, 11, 12, 8, 7, 6, 10, 12, 8, 7, 4, 3, 6, 4, 7, 14, 11, 15, 13, 9, 12, 8, 4, 10, 8, 4, 14, 11, 15, 13, 9, 12, 4, 8, 5, 4, 8, 9, 13, 14, 10, 6, 2, 1.

#### ROZWIĄZANIE ZADANIA 2:

Kwadrat magiczny o sumie liczb 30 uzyskuje się po następujących 50 ruchach:

12, 8, 4, 3, 2, 6, 10, 9, 13, 15, 14, 12, 8, 4, 7, 10, 9, 14, 12, 8, 4, 7, 10, 9, 6, 2, 3, 10, 9, 6, 5, 1, 2, 3, 6, 5, 3, 2, 1, 13, 14, 3, 2, 1, 13, 14, 3, 12, 15, 3.



# szukamy przyjaciół

**ГОРБУШИНА ТАТЬЯНА**  
(16 лет)  
СССР—УДМ. АССР  
город Глазов-4  
улица Вятская 41

**ВОССУС АЛЕКСАНДР**  
СССР—ЭССР  
город Таллин-4  
улица Нооле дом 1 кв. 1

**ОЛЬГОВСКИЙ АНАТОЛИЙ**  
(13 лет)  
СССР—БАСРР  
город Уфа — 25  
улица Пушкина 82 кв. 10-а

**АЛЕКСАНДРОВИЧ ИГОРЬ**  
(13 лет)  
СССР—ВССР  
город Витебск-29  
улица I-ая Смоленская  
дом 4 корпус 2 кв. 63

**УНТ СВЕТЛАНА**  
(15 лет)  
СССР  
город Ленинград В-26  
Вольской проспект дом 82 кв. 12

**ГОЛУБЕНКО ВИКТОР**  
(13 лет)  
СССР  
Ростовская область  
город Таганрог  
24-ый переулок дом 46

**ЗАХАРОВА ЛЮДМИЛА**  
(14 лет)  
СССР город Красноярск-22  
улица Аэровокзальная  
дом 2 кв. 39

**ВЕЛИКОРОДОВА НАТАША**  
(14 лет)  
СССР Киргизская ССР  
город Джалал-Абад  
переулок Ванний дом 6

**ПИМЕНОВА ГАЛИНА**  
(13 лет)  
СССР  
город Ленинград П-61  
улица Рентгена дом 6 кв. 19

**СИМКАЧЕВА ЛЕНА**  
(14 лет)  
СССР Пермская область  
город Кудымкар  
улица Лихачёва дом 53 кв. 62

**АВСЕНКО АЛЯ**  
СССР  
город Ленинград Л-205  
улица Восточная дом 13

**ВЛАСОВ ЮРИЙ**  
(14 лет)  
СССР Москва А-206  
улица Старое шоссе  
дом 20 корпус 6 кв. 62

**СУЛЕЙМАНОВ ИЛЬФАТ**  
(12 лет)  
СССР город Казань  
Кировский район  
улица Светлая дом 17 кв. 6

**SPIS TREŚCI:** 1. Wiculi chłopiec z prowincji — 2. Rozmowy o Energii — 3. Gawędy Motoryzacyjne: Zaczęło się od Forda — 4. Ze Świata — 5. Chemia: Chemiczne błyskawice i grzmoty — 6. Czyste szalenstwo albo gra w „piętnastkę” — 7. Międzynarodowy konkurs na plakat — 8. Abecadło Radioamatora — 9. Okiem Fizyka — 10. Szukamy Przyjaciół — 11. Konkurs.

**KALEJDOSKOP TECHNIKI** — miesięcznik popularno-techniczny dla młodzieży redaguje kolegium:

mgr inż. Włodzimierz Wajnert (naczelný redaktor), mgr Hanna Tysza (z-ca red. naczelnego), inż. Józef Beck (red. działu), inż. Antoni Beill (red. działu), Lech Brakowiecki (red. graficzno-techniczny)

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, R. Kostrzewski, M. Kościelniak, W. Torbus, W. Wajnert.

Prenumeratę przyjmują listonosze oraz urzędy pocztowe. Na blankiecie PKO należy wpisać wysokość wpłaconej sumy, imię, nazwisko, adres prenumeratora, nr konta PKO Warszawa, 1-9-121497 — Zakład Kolportażu Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12. Na drugiej stronie żądawkowego odcięcia blankietu napisać: Kalendarz Techniki, opłata za prenumeratę (podać za który kwartał, półroczną, rok). Termin opłaty upływa 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 10,50, półrocznie zł 21, rocznie zł 42. Opłatę można również przelać do Zakładu Kolportażu WCT (adres jak wyżej) przekazem pocztowym. Cena egzemplarza zł 3,50.

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencję adresować należy:

Warszawa 3, skrytka pocztowa 1004

Druk: Prasowe Zakł. Graf. RSW „Prasa” Katowice, zam. 2458/71 — C-6

WYDAWNICTWA

CZASOPISM

TECHNICZNYCH





**KONKURS**



1. ołowica, 2. choroba kesonowa, 3. zmiany popromienne, 4. choroba wibracyjna, 5. zatrucie chromem, 6. pylica płuc, 7. zatrucie benzyną, 8. zatrucie tlenkiem węgla



Wieloletnia praca człowieka przy niektórych stanowiskach pracy zawodowej, bez należytego przestrzegania przepisów BHP (Bezpieczeństwo i Higiena Pracy) i stałej opieki lekarskiej, może narazić go na różne schorzenia zawodowe.

Na rysunkach pokazano ludzi różnych zawodów przy pracy. W rozwiązaniu należy prawidłowo zestawzić cyfry z literami, to znaczy podać na jakie z wymienionych, najczęściej spotykanych chorób zawodowych związanych z wykonywaniem określonej pracy mogą być narażeni pracownicy, jeżeli zlekceważy się zachowanie należytych środków ostrożności.

Wszyscy, którzy w terminie nadesłają prawidłowe odpowiedzi wezmą udział w losowaniu 5 skrzynek z narzędziami oraz srebrnych odznak HTD. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego numeru w kioskach „Ruchu”. Kupon konkursowy wydrukowany na narożniku strony wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja Kalejdoskopu Techniki, Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, koniecznie z dopiskiem „konkurs”.